台灣紅龍果品種選育現況與未來展望

鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系　劉碧鵑
農糧署作物生產組果樹產業科　留欽培

摘　要

紅龍果(*Hylocereus* spp.)為近年擴展極為快速的新興果樹，自1983年農友陸續引進國外紅龍果種原在台灣栽培迄今，栽培面積逐年擴增，據農業年報統計(2014年)已近1千7百公頃。在30多年的種植歷史當中，幾位農民無論是趣味或是商業行為，紛紛在種間或屬間進行雜交與品種選育，使得台灣目前的品種豐富且多樣化，果皮及果肉色彩變化多端。

首先，為因應紅龍果品種選育性狀調查及品種權申請所需，本分所參考台大研究生資料，制定「紅龍果品種試驗檢定方法及品種性狀表」。截至2015年，已有五個品種提出品種權申請，其中‘昕運1號-蜜寶’已於2012年取得品種權，‘喜香紅’與‘三色龍’現正進行檢定作業中。

台灣目前紅龍果的生產品種，估計白肉與紅肉約佔4:6，其中白肉種產量與品質較為穩定；而紅肉種則多有授粉不良、果實大小不均與成熟期前的裂果等問題。本分所自2009年投入紅龍果品種選育工作，期能選育果肉色、果皮色更具多樣性、大果、短刺或無刺、風味優、具芳香、耐貯運的品種，來提供生產者栽培上的需要。利用越南白肉種、大紅、蜜龍與黃龍等4種親本進行屬間與種間雜交，101-103年度自200餘品系中初選98-3、3-4-5、3-10-7、4-12-5等不同肉色與皮色品系，2015年再複選3-4-5，已提出紅龍果‘台農1號-小甜甜’品種權的申請。

未來台灣紅龍果品種選育方向，除進行現有紅肉種品種品質上的改良之外，不同皮色與肉色品種將可增加市場多樣化與消費者新鮮感，並且屬間雜交種的果實口感較為清爽，將可吸引新的消費族群。再者，為因應產期調節的必要性，選育對光度(溫度)敏感低的品種也是方向之一，以錯開夏季生產高峰，提早或延後產期。

關鍵字：紅龍果、品種選育、性狀檢定

前 言

紅龍果(*Hylocereus* spp.) 英名為pitaya或dragon fruit，又名火龍果、龍珠果、芝麻果或仙人掌果，為仙人掌科(Cactaceae)多年生攀緣性肉質植物。仙人掌科族群頗大，包含122屬1600多種，具有肉質莖與多刺為仙人掌科的最大特色[9]。仙人掌科果樹依枝條的生長習性大致可分為：攀緣類、片狀及柱狀等三類。目前台灣商業栽培的仙人掌果主要為攀緣類，此類果實多需要支撐架讓枝條攀附向上生長，而後再使枝條下垂，即會開始開花結果，其所生產的果實即統稱為「紅龍果」。目前主要栽培品種為三角柱屬(*Hylocereus*)的白肉(H. *undatus*)及紅肉品系(H. *polyrhizus* & H. *costaricensis*)。另也有少量的西施仙人柱屬(*Selenicereus megalanthus* Brit & Rose.)英名為Golden pitaya或Yellow pitaya.又名黃龍，它是屬於仙人掌科中果實品質較佳的一群，但台灣所引進栽培的其果皮帶有細刺，品質雖優於三角柱屬，但因果實較小(一般小於300g)，且外果皮密佈細刺，農友在栽培過程中常有被細刺刺傷的危險，管理上極為不便，再加上每年開花次數只有兩批左右，單位面積產值甚低，目前僅做趣味生產而已。

紅龍果的生長適應能力甚強，對土壤、氣候環境的要求較少，因此常為環境惡劣下所選擇的作物種類。種植方面，紅龍果利用成熟的枝條進行扦插繁殖即可迅速成園，加上幼年期短(最快種植約10個月即可量產)，每年產量可達15,000公斤/公頃以上，產期長又分散，果實耐貯運，植株耐旱及病蟲害少，是集鮮食、加工、觀賞、保健於一身等優良特性的果樹，近幾年在國內外均掀起種植的熱潮。除此之外，紅龍果的營養價值甚高，包括鈣、磷、鐵…等礦物質和維他命族群，另外並含有一般植物少有的植物性白蛋白、甜菜苷色素(Betacyanins)和高量的水溶性膳食纖維，是被評比為十大優質水果之一種。

紅龍果在台灣的栽培面積，2014年農業統計年報資料為1,676公頃，產地主要集中在台灣的中南部平地一帶。其中又以彰化縣二林鎮(304公頃)、南投縣名間鄉(65公頃)及台南市東山區(57公頃)較為集中，其中中部產區即佔全台總生產面積40%。其餘地區包括金門及澎湖離島(七美)亦都有商業栽培。2014年總產量38,965公噸，除供應內需之外亦有少量外銷，總外銷量158公噸，其中以中國大陸外銷量為最多(39,058Kg)，部份亦出口至日本、新加坡、香港及加拿大等地，每公斤出口單價平均72元。

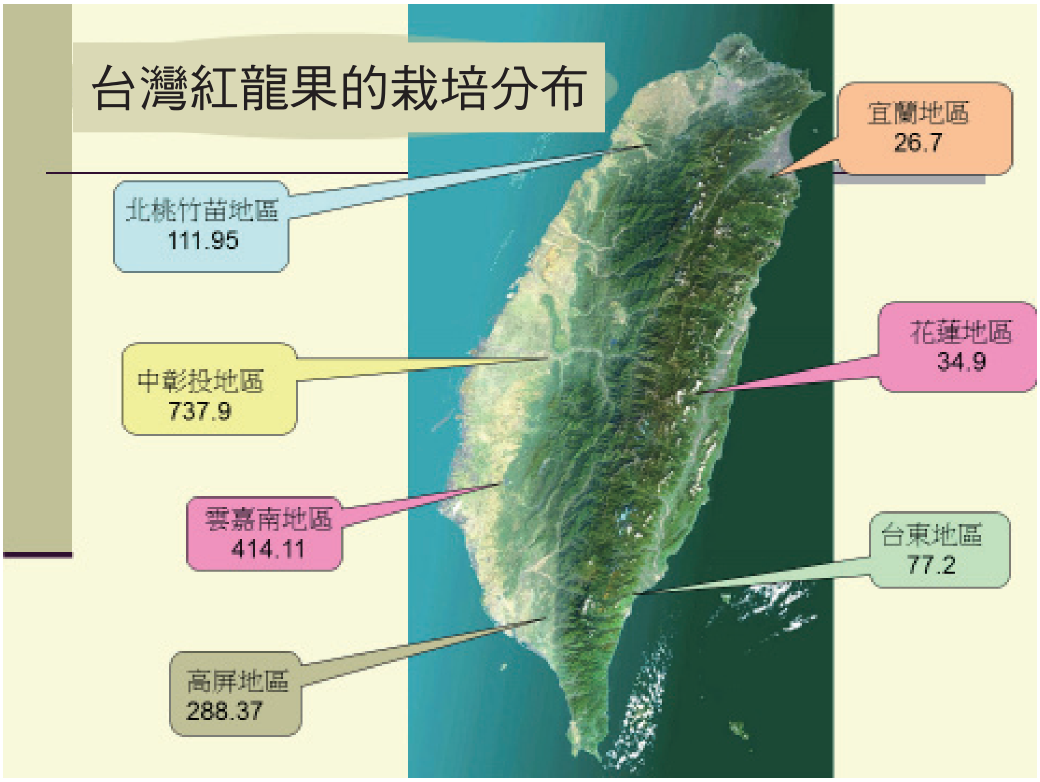

圖1、台灣紅龍果各區域生產概況與分布

圖2、近六年來台灣紅龍果的出口概況

台灣紅龍果的商業生產始於1983年，包括大里市陳塗砂；集集鎮石火泉、吳沛然；名間鄉芳露農場吳連芳等農友，再加上善化區王群光、施能文醫師等有心人士的推波助瀾，除直接引進越南及中南美洲等地的種原直接栽植外，同時亦進行雜交育種等品種選育工作，此時期蔚為民間紅龍果育種改良的熱潮，現今台灣的紅龍果種源豐富多樣化均出自上述農友之手。當時聞名的紅肉品種包括尊龍、潮州大巨龍、獅龍、香龍等。因部份種苗商以不實手法銷售實生種，以致農友所栽種的紅龍果品種不純，各果園所栽種的紅龍果實品質、果形、果皮色等參差不齊，或因需要異花授粉、轉色後即裂果等不良特性，在經近十幾年來的汰劣選優後，已逐漸將品種純化與統一。

紅龍果品種性狀檢定

依據「植物品種及種苗法」，取得紅龍果品種權需通過實質要件與形式要件的審查，其中又以實質要件的審查為要。實質要件包括在性狀上的表現上必須與對照品種具有一項以上的可區別性，並且在同一環境下栽植，個體間表現應具一致性，另經同樣的繁殖方法，擴大繁殖後各株間的性狀表現亦能維持不變。其中可區別性的對照品種如何選擇？可依據下列原則：1.各性狀表現最接近(差異最少)的品種；2.父母親本其中之一種；3.市場目前最為流通的品種(可與之明確區別)。檢定者若無法決定對照品種時，可於提送檢定品種說明書前提案，經送果樹品種審議委員會經委員審議後決定之。

紅龍果的性狀可分為數量(如果重、皮厚等)與質量(刺的形態、枝條木栓化的程度等)兩種，其中數量性狀易因取樣或受栽培管理的影響，其差異性表現較不客觀；而質量性狀理論上應是固定不變的，可區別的性狀較具參考價值。紅龍果品種重要的檢定性狀包括肉質莖先端形態：不具刺毛、具刺毛；先端色澤：綠色、紅色及其它；稜邊木栓化程度：無木栓化、刺座下半部木栓化、刺座周圍木栓化、完全木栓化；稜邊彎曲形態：直立不扭曲、扭曲；稜峰變化：不明顯、明顯、其它；稜邊木栓化線條顏色：白色、褐色、其它；披覆白色粉狀物及其分布情形：無披覆物且邊緣無木栓化、具V形條狀或帶狀斑的粉狀披覆物、具不規則散生狀披覆物、具片狀披覆物；刺座著生位置：於缺刻邊緣、於缺刻底部(凹陷處)、刺座處突起、其它；刺的類型：鉤狀刺、針狀刺、圓錐狀刺、其它；刺座形態：不具刺毛、具刺毛；刺數量(支)：少(≦3.0)、中(3.1-6.0)、多(≧6.1)；刺的顏色：黑褐色、紅褐色、淡褐色；刺的長度(mm)：短刺(≦2.0)、中刺(2.1-4.0)、長刺(≧4.1)；花朵末端外花被片

向軸面色澤：中間黃綠末端紅、中間米黃外緣深紅、中間黃綠外緣紅、其它；外花被片先端形狀：先端尖銳、先端圓鈍、其它；花開當日外花被片之形態：末端平整、末端反捲、其它；花瓣先端色澤：純白色、末端帶紅色、其它；花朵基部之外花被片色澤：以綠色為底、以黃綠色為底、以褐紅色為底、其它；外花被片邊緣及先端色澤：綠色為底，尖端稍帶紅褐、綠色為底，邊緣黃褐色線、邊緣及中心具紅線條但較淺、邊緣及中心紅線條甚為明顯；近花朵基部之較小外花被片形態：不具皺摺、皺摺狀、其它；花朵基部外花被片之包覆形態：包覆，花被片不分開、不包覆，花被片分開、其它；花朵基部外花被片先端形態：反卷、平整、其它；柱頭形態：柱頭粗短，末端不分岔、柱頭粗短，末端分岔、柱頭細長，末端不分叉、柱頭細長，末端分叉、柱頭高於花藥3cm以上、其它；花藥與柱頭相對位置：柱頭與花藥可互相碰觸、柱頭高於花藥1cm以上、柱頭高於花藥3cm以上、綻放前即外露、其它；柱頭顏色：黃綠色、淡黃色、其它；始花期-早、中、晚；自花不親和性：無、部分、有；果重(g)：極小(≦150)、小(≦151-250)、稍小(251-350)、中(351-450)、稍大(451-550)、大(551-650)、極大(≧651)；果皮重(g)；果形指數；果形：扁圓形、圓球形、橢圓形、長橢圓形、其它；果長(cm)：短(≦8.0)、中(8.1-15.0)、長(≧15.1)；果寬(cm)：小(≦5.0)、中(5.1-8.0)、大(≧8.1)；周徑(cm)：小(≦20)、中(20.1-35)、大(≧35.1)；果萼基部最大直徑(cm)：窄(≦1.5)、中(1.5-3.0)、寬(≧3.1)；果萼基部深度(cm)：短(≦1.0)，中(1.01-3.00)、深(≧3.01)；鱗片螺紋數：3：5：8、5：8：13、其它；鱗片長(cm)：短(≦2.0)、中(2.1-4.0)、長(≧4.1)；鱗片寬(cm)：窄(≦3.0)、中(3.1-5.0)、寬(≧5.1)；鱗片外部形態：披針形、盾形、三角形、其它；鱗片生長形態：向上直立不反卷、向外伸展但不反卷、明顯向外、先端萎凋、其它；鱗片與果皮交接處形態：全果光滑無刺、近基部稍有短刺、全果具刺；鱗片上若有短刺其脫落程度：不易脫落、易脫落、其他；果皮色澤：粉紅、紅色、紫紅、深紅、橙色、綠色、其它；果肉色澤：白色、淡紅色、粉紅色、紫紅色、深紅色、紅白雙色、其它；果心可溶性固形物含量(°Brix）：極低(≦14.5)、低(14.6-17)、中(17.1-19.5)、高(19.6-22.0)、極高(≧22.1)；全果可溶性固形物含量(°Brix）：極低(≦8)、低(8.1-11.0)、中(11.1-14.0)、高(14.1-17.0)、極高(≧17.1)；果肉脆度：鬆軟、脆感；果肉食用香氣-無香味、淡香氣、濃郁；果實轉色日數(日)：極早(≦25)、早(26-28)、中(29-31)、晚(32-35)、極晚(≧36)。上述除必要調查性狀外，總計含肉質莖11項、刺座6項，花朵與開花習性24項、果實外觀與品質30項、種子2項，共計73項。申請人在檢送品種說明書之性狀檢定

表時，需提供該品種主要差異性狀之彩色照片數張，以利各委員進行審查。

依植物新品種審議委員會暨再審查委員會組織審查辦法第八條規定，新品種檢定機構由行政院農業委員會指定一處為原則，必要時得依實際需要增加之。以紅龍果為例，進行紅龍果品種性狀檢定時，由檢定方參考新品種說明書直接至申請者試驗田，以至少完成兩期果的試驗檢定為原則，必要時得依實際需要由檢定機構決定延長。在進行性狀檢定的植株管理上，應依據品種說明書上所提供的栽培管理要點來進行，以維持植株正常生長狀態為原則，若無特殊需求則依慣行的栽培模式。特別是試驗檢定方法述明是以單柱式的栽植為準，但實際作業上只要對照與檢定品種的栽培模式是一致的即可。檢定品種的枝條採扦插苗或嫁接苗亦是繁殖方法一致的苗株即可。每一品種的檢定種植株數為15株以上，至少調查10株的統計資料。對照品種通常植於申請品種的隔排或隔行，以方便各性狀觀察。對於果重、可溶性固形物、裂果等檢定試驗結果，應以顯著性分析其差異性。

對於受檢植株其性狀必需調查項目，請參閱農糧署/農糧業務/種苗專區紅龍果新品種性狀檢定表(如圖3)，表列前方有顯示*號者為必要調查項目。各性狀的取樣調查標準，依部位別而有所不同，就肉質莖、刺及刺座而言，是以當季萌發的成熟肉莖(一年生的枝條)，取其枝條中段部位為準，超過2年生的枝條性狀已老化或退化，太嫩的枝條性狀則不穩定，不宜進行比較；花朵性狀為花器形態完整，排列整齊，於當晚10:00左右花徑最盛開之時來進行調查與記錄；果實與種子部位之取樣方式為，果實於花開當日進行異花授粉，統一於花後32天採收果實(若註明為早晚熟品種則依果色轉色程度予以調整，並紀錄花後轉色完成之日數)，花瓣任其自然脫落或花後20日去除，調查批次於頭批(第一期)至最末期各抽取兩批次所結的果實，每品種平均取20果，共計40個果之平均值；其餘則請參考性狀表填列說明來紀錄之。對於抗病性狀之檢定，則可委由病害試驗人員在可控制的環境下進行人工接種來檢定之。性狀檢定過程如有疑議之處，應由檢定機構或審議委員會參考相關國際規範處理。

申請品種權的品種特性介紹

目前提出品種權的計有‘昕運1號-蜜寶’、‘大紅’與‘喜香紅’與‘三色龍’、‘台農1號-小甜甜’等五個品種(依申請時間為序)，其餘的多是產地選育品系，較為知名的品種(系)有下列幾種。

紅龍果品種性狀表填列說明

一、肉質莖：調查當季萌發之成熟肉莖，取枝條中段部位

性　　狀	定　　義
1.先端形態	參考圖 1.，調查嫩梢上刺毛的有無。
2.先端色澤	參考圖 2.，以肉眼比對肉質莖先端顏色
3.稜邊木栓化程度	參考圖 3.說明。
4.稜邊彎曲形態	參考圖 4.，調查肉質莖是否扭曲。
5.稜邊稜峰變化	參考圖 5.，以肉眼評量稜峰高低落差是否明顯。
6.稜邊木栓化線條顏色	參考圖 6.，調查稜邊木栓化線條之顏色，以肉眼比對標示
7.有無披覆白色粉狀物及其分布形態	參考圖 7.說明。
8.周徑(cm)	參考圖 29.，以皮尺測量枝條中段之周徑；小(< 12)、中(12~15)、大(> 15)。
9.刺座間距長度(cm)	參考圖 29.，以游標尺測量枝條中段刺座與刺座間之長度；短(< 2.5)、中(2.5~4.5)、長(> 4.5)。
10.稜邊厚度(mm)	參考圖 29.，以游標尺測量近枝條邊緣 1cm 處之厚度；薄(< 3)、中(3~4)、厚(> 4)。
11.稜間的角度	參考圖 8.，以肉眼評量二稜間相鄰的角度明顯與否。

圖3、紅龍果品種性狀檢定表之說明其一
(全文請查詢http://newplant.afa.gov.tw/)

頁
告
物種類
請說明
件下載
公開
案件查詢
規
結

品種權案件查詢

植物類別	植物種類	品種名稱	申請人	公開案號	申請案號	申請日期	公開日期	國籍	權利狀態
果樹	紅龍果	昕運1號-蜜寶	昕運國際有限公司	787	0970128	097/11/25	097/12/10	中華民國	存續中
果樹	紅龍果	大紅	陳永池 蔡東訓	1083	0990135	099/12/07	099/12/28	中華民國	駁回
果樹	紅龍果	喜香紅	賴文化(指定送達人)、賴韋誌	1664	1020137	102/10/21	102/11/01	中華民國	審查中
果樹	紅龍果	三色龍	吳代琴	1891	1040011	104/02/12	104/03/02	中華民國	審查中
果樹	紅龍果	台農1號-小甜甜	行政院農業委員會農業試驗所	1948	1040068	104/06/08	104/06/30	中華民國	審查中

圖4、目前有提出品種權申請的紅龍果品種

1.‘昕運1號—蜜寶’

為昕運國際有限公司於2012年取得品種權的品種。其特點為：果形橢圓或圓球形，鱗片較白肉種短小，容易包裝、裝箱。果萼深度雖淺，但較其它紅肉品種不易裂果。八分熟果實果心可溶性固形物平均達18°Brix以上，肉質爽脆。果實貯運性佳(鱗片不易褐化)，耐貯放，室溫下有5天，以上的櫥架壽命。掛果期長，果皮轉紅後1星期不採果亦不易裂果。其枝條刺座稍長於白肉種，但短於紅肉種，所以在栽培管理、採果等作業操作上，為紅肉種中較不易被刺傷的品種。本品種需異花授粉，定位為外銷用栽培種，以輸銷國外市場為主。

圖5、昕運1號-蜜寶之果形

2.‘大紅’：

果實大並且肉色深紅而得名，其為南投縣名間鄉陳永池與蔡東訓兩位果農於2010年共同選育並提出品種權申請的品種，但因不具新穎性而遭駁回。本品種係源自同鄉的吳連芳先生(芳露農場)，在其所售出的實生苗中，兩位果農歷經十多年來的選優汰劣所選育。本品種最大特色為具自花親和性，其柱頭與花粉距離短，所以，不需人工及異花授粉即可有中等以上的果形，且開花期間遇雨亦不影響著果(但果形仍會偏小)。平均單果重可達400g以上(南部地區盛夏時節較不耐熱，果實較小)。果形偏圓形，鱗片寬、短且薄，運輸上果皮不易因鱗片摩擦而有擦傷痕。八分熟果實果心之可溶性固形物平均可達19°Brix以上。果萼雖短，裂果率中等。當年發育的肉質莖較為下垂，具有不易被強風吹斷的優點。其缺點為果肉口感較不具脆感，皮薄，是故櫥架壽命亦較短。目前在紅肉品種中，本品種的栽培面積約佔有6成。

圖6、大紅果肉色呈現深紅色

3.‘喜香紅’

2012年由嘉義竹崎賴文化與賴偉誌兩位農友提出品種權申請的品種，其亦是自吳連芳的後代所售出的品種中選育出來者，果實具濃厚香氣為

圖7、喜香紅果實之外觀

其最大特色，果形橢圓，鱗片稍長會反卷，不易裂果(轉色後仍可掛果2星期)，具自花親和性，果心可溶性固形物平均18°Brix以上，全果糖度分布均勻，肉質爽脆，風味頗優。其缺點為鱗片易有煤煙的污染，且較不具光澤感。目前正進行性狀檢定作業中。

4. ‘三色龍’

2015年初由苗栗竹南蔡代琴農友自中南美洲引進的香龍與白肉的雜交後代所選育者，其果肉顏色呈現雙色的品種。其特色為果肉色會隨生育當時氣溫的高低而變化，其中5-7月所結的果實肉色與白肉種相近為白色；7-9月所結的果實其果肉色於近果皮處為粉紅色，但中心仍為白色(不明顯的雙色)；10-11月果肉近果皮處的紅色又更為鮮明，呈紅白雙色(呈色明顯)，11月中旬之後果肉又轉為粉紅。果實不具草腥味，口感甚為甜美。目前本品種正進行性狀檢定程序中。

圖8、三色龍果肉色呈現雙色變化情形

5. ‘台農1號-小甜甜’

為鳳山熱帶園藝試驗分所2007年在進行蜜龍與黃龍的雜交組合中，先初選4-12-5(黃皮無刺小果)品系，2015年再由4-12-5品系之實生後代中所選育者。其八分熟果實果心可溶性固形物可達18°Brix以上，全果糖度分布均勻，肉質稍脆，風味清爽，具香氣，口感佳。始花期於每年3月下旬，終花期於11月上旬，果實採收期自6月上旬至元月上旬結束。本品種果實小(平均果重約250g)，適合單人食用量，未來將以宅配通路為主。

圖9、台農1號-小甜甜著果情形

紅龍果育種方法與程序

一、育種目標的訂定

紅龍果為近年廣為栽培的果樹種類，除早期的農友進行引種與育種計畫以外，目前各試驗改良場所亦投入不少人力來進行品種改良研究。育種主要

目的在解決現有栽培品種的缺失與品質、產量等問題，選育目標如下列所述。

1、自花親和性：紅肉種的花器形態(雌蕊常突出雄蕊超過1cm)不利於風或蟲媒授粉，甚至具自花不親和性，常因授粉不良而有果實小或消蕾的情形，經人工授粉雖可改善此缺點，但授粉作業耗費不少人力與時間，徒增生產成本，若能培育具自花親和性的品種，可確保紅肉種的產能與收益。

2、耐貯運：紅龍果除供應內銷市場外，每年的7-8月盛產期間仍有盛產滯銷的壓力，有辦理外銷來紓解的必要，但目前仍缺乏貯運性較佳的商業栽培品種，僅能從目前的栽培品種中選擇較耐運輸與貯放者。另近幾年國外市場對紅肉品種的需強甚殷，但早期國內紅肉紅龍果的栽植品種並未統一，各果園栽植品種五花八門，品質參差不齊，不利於後續外銷事業的集貨與果實品質的掌控。

3、不易裂果：部分紅肉品種如石火泉種、雙色種、富貴紅等，其果萼端較淺，當果實逐漸成熟肥大飽滿時，即有果萼開裂的情形，或是因果皮薄，當果實逐漸飽滿肥大時，即可能產生腹裂，商品價值大受影響。

4、果實風味優：早期引種的紅龍果未經選拔而多帶有草腥味，影響消費者的食用意願，現階段果實風味上除要求不具草腥味以外，更應具有香氣，讓紅龍果的口感更加豐富。

二、種源蒐集

欲改良該品種的性狀首先需具有該選育特性的親本，因此做雜交育種的首要工作為先蒐集特色品種與進行引種，了解種源的特性後，選擇生長勢較強與父母本組合。

三、親本的選擇

若根據前述的育種目標，可進行下列親本的雜交組合，目前所蒐集到的親本其特性分別為：1.越南白肉種：具自花親和、中大果、鱗片長、白肉、口感脆；2.蜜寶：紅肉、大果、鱗片短小、果皮亮、耐運輸、樹架壽命長；3.蜜龍：風味佳、紅肉、中小果種、產期長；4.黃龍：皮色黃、果實小、糖度高、酸度低、外皮具長軟刺、著果期較長、果實風味優，生長勢稍弱。

四、雜交育種

紅龍果品種改良計畫目前所採用的育種方法以雜交育種為主，並多採屬間雜交來增進品種的多樣化。其實施的步驟與方法如圖10.所示，首先進行擬定親本組合的授粉，如利用越南白肉種及蜜龍為母本，蜜寶及黃龍為父本，進行4種雜交組合的授粉，每一親本組合計授粉10朵花以上，收集該組合雜交種子後，培育其雜交後代。再於幼苗長約5cm時即取其嫩莖進行切接至成年枝肉質莖，讓雜交後代提早開花結果而後進行初選。隔年繼續培育嫁接苗，調查其生育特性與開花習性，進行開花性狀的初選：選拔雌蕊與雄蕊兩者較為接近的品系，其自花親和性機率較高。而於著果期進行果實品質調查分析：依據選育目標進行淘汰，本計畫主要選育果實風味優、糖度高(果心18°Brix以上)、大果(450g以上)、果皮無刺、枝條短刺、產期易於調控之品系。經初選4-12-5、3-4-5、9-10-7、98-3等品系。

表1、鳳山分所初選紅龍果品系之果實品質　　調查年度：103,7~10

品系代號＼品項	果重 (g)	果萼直徑 (cm)	果萼深度 (cm)	果心糖度 (°Brix)	全果糖度 (°Brix)	酸度 (%)	肉色	備註
4-12-5	90.5	2.2	0.7	18.0 ± 0.8	15	0.11	白肉	黃皮且無刺
3-4-5	328.5	2.2	2	19.4 ± 0.6	12.5	0.17	紫紅肉	橙紅皮紅鱗
9-10-7	421.5	4.4	1.8	19.6 ± 0.8	13	0.25	紅肉	紅皮短鱗
98-3	432.5	3.2	1.0	20.2 ± 0.6	13.6	0.21	粉紅肉	紅皮

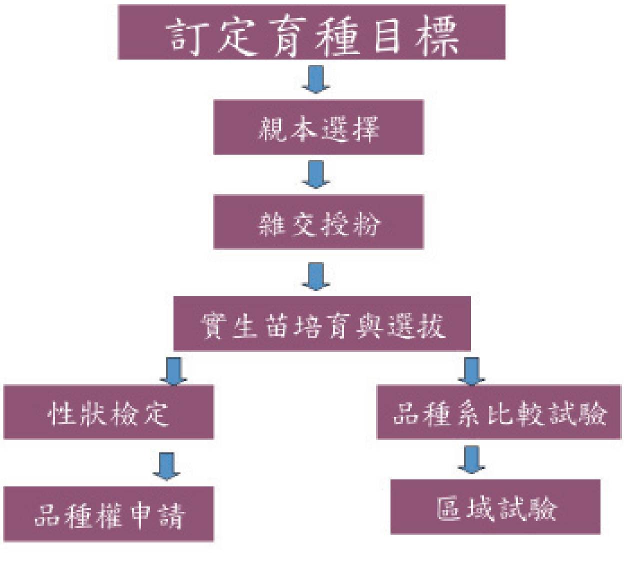

圖10、紅龍果育種程序與做法

結 語

優良的種苗是果樹豐產的基礎，除了育苗管理技術之外，選擇適當的品種來栽植，更是關鍵果樹生產成敗的重要因子。果樹的品種與其品牌的建立，更進而與產地間所建立連結性關係，近年來在品種權專屬與非專屬授權關係的維護下，已有績效呈現。紅龍果在台灣的興衰猶如三溫暖般，1997年開始種苗業者大量推廣實生苗使產業迅速的掘起，2003年因實生苗所產生品質的變異與果形的混雜，栽培面積廢園棄耕大半，2008年後又因優質品種的選育與其純化，再度興起種植的熱潮。消費市場近年也因紅龍果健康、安全的形象與消費者對高品質紅龍果的需求甚殷，而帶動民間農友種植品種的選擇與品種育成的觀念。鳳山分所受命於2008年制定「紅龍果試驗檢定方法與性狀調查表」，次(2009)年並將紅龍果納入品種權保護的適用種類中，開啟了後續的品種權申請作業。紅龍果為近年廣為被農民更新種植的果樹種類，雖已有自花親和的品種出現，但早期品系無法自然授粉的品種仍不捨淘汰，以致仍有產量與品質不穩定的問題。未來台灣紅龍果產業經營方向，將從品種改良與更新(如調整紅肉種肉色，不同皮色及肉色，黃龍種無刺、大果，自花著果等特性來進行選拔與改良，更新汰換劣質品系(同時改善一園多品系之現況)及調節產期(研發低成本產期調節技術，錯開夏季生產高峰，提早或延後產期)，並從穩定果實品質，進行合理化施肥管理之研究與克服紅肉種著果率，積極培育具現代化果園經營能力的繼代果農，滿足消費者喜好新奇外觀或風味等方向來努力。

參考文獻

1、江一蘆。2005。攀附性仙人掌果品系分類、開花著果習性與修剪。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文。

2、林春良、張明郎。2009。台灣植物品種權制度之建構與未來展望。植物種苗生技(17)：17-23。

3、徐萬德。2004。*Hylocereus spp.* 仙人掌紅龍果之栽培、生育習性及物候調查。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。

4、黃振才、丘傳興、溫曉欽。2003。仙蜜果幼樹生長與開花結果習性觀察。福建果樹129：27-28。

5、劉碧鵑(主編)。2012。紅龍果的栽培與利用。鳳山熱帶園藝試驗分所編印。

6、劉碧鵑。2014。紅龍果。臺灣熱帶果樹栽培品種專輯p115-128。鳳山熱帶園藝試驗分所編印。

7、劉碧鵑。2015。台灣紅龍果栽培品種介紹。園藝之友167：24-30。

8、顏昌瑞。2012。農業推廣手冊47.臺灣熱帶新興果樹-仙人掌科果樹。國立屏東科技大學農業推廣委員會印行·

9、Anderson, E. F., W. Barthlott, and R. Brown. 2001. The Cactus Family. Timber, USA.

10、Bauer, R. 2003. A synopsis of tribe Hylocerease F. Buxb. Cactaceae Systematics Initiatives 17:3-63.

11、Mizrahi, Y., A. Nerd., and P.S. Nobet. 1997. Cacti as crops. Hort. Rev. 8:291-391.

12、Morton, J. 1987. Strawberry pear. P.347-348. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL.

13、Moore, J. N. and J. Janick. 1983. Methods in fruit breeding. 464pp. Purdue Univ. Press, West Lafayette, Indiana, USA.

14、Yen, C. R.(ed.) 2012. New tropical fruit crops in Taiwan. Agriculture Extension Committee, No.47, Natl. Pingtung Univ. Sci. Tech. ISBN: 978-986-03-4722-7. 66pp.

15、Yen, C. R. and P. C. Liu, 2013. Selection and prospects of new fruit crops in Taiwan, In: Lih-Shang Ke and Chung-Ruey Yen (eds.), Proceedings of the Symposium on Breeding of Fruit Crops in Taiwan. Natl. Pingtung Univ. Sci. Tech. Pingtung, Taiwan.

Present Breeding status and prospect of Taiwan Pitaya

Pi-Chuan Liu(1), Chin-Pei Liu(2)

(1)Fengshan Tropical Horticulture Experiment Branch

(2)Fruit Section, Crop Production Division, Agriculture and Food Agency

Abstract

Pitaya(Dragon fruit) is a fast developing fruit tree in recent years. Since introduction of overseas cultiva into Taiwan by farmers in 1983, it's cultivation area according to Farming Annual statistic(2012) is approaching 1000 hectares. During these 30 years period, regardless out of interest or commercial purpose, some farmers have engaged in cross species hybrid breeding and cultiva selection, which make present variety in Taiwan abundant and diverse in the skin and the fruit pulp color.

First, to meet needs in pitaya breeding selection feature investigation and variety patent application, our branch office has referred to the data from graduate student of University of Taiwan and take the assignment as pitaya test examination organization. Up to 2013 year's end, `Chi Yun No. 1 - MiBao' has obtained the variety patent in 2010, `Shi Shan Hun ' is under the test examination process, More farmers are preparing for application.

At present among the pitaya's production variety, the white meat and the red meat variety are of equal importance, in which the output and the quality of white meat plants is more stable, the improvement space are few; but the red meat plants pollination is not so good, fruit size uneven and pre-mature dehiscent fruiting issue, and it's cultivated variety is chaotic, difficult for farmers to choose. From 2009, our branch office has been working on dragon fruit variety breeding selection, expect to enable breeding of more variety in the color of skin and the fruit pulp, bigger fruit, short thorn or thornless, superior flavor, with fragrance, enduring in transportation to meet the planting needs of farmers. The breeding improvement uses breeding parent embody: the Vietnamese white meat variety , scarlet variety, the Milon variety and yellow skin and so on. From these 4 kind of parents to carry on the inter-species hybridization, during 101-103

primarily selected from 200 series 98-3, 3-4-5, 3-10-7, 4-12-5 with different pulp and skin color variety.

The future direction of Taiwan pitaya variety breeding selection, in addition to carrying on the existing red meat variety quality improvement, variety in different skin and pulp color might increase the market diversification and bring consumer fresh feeling, and the fruit of intergeneric hybrid taste more refreshing, might attract new group of consumers. Furthermore, there's necessity in adjusting production time to selectively breeds the low sensitive variety to luminosity (temperature) is one of our directions, in order to avoid the production peak of summer by advancing or delaying fruiting time.

Key words：pitaya、variety、breeding